

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001046886  
 PUBLICATION DATE : 20-02-01

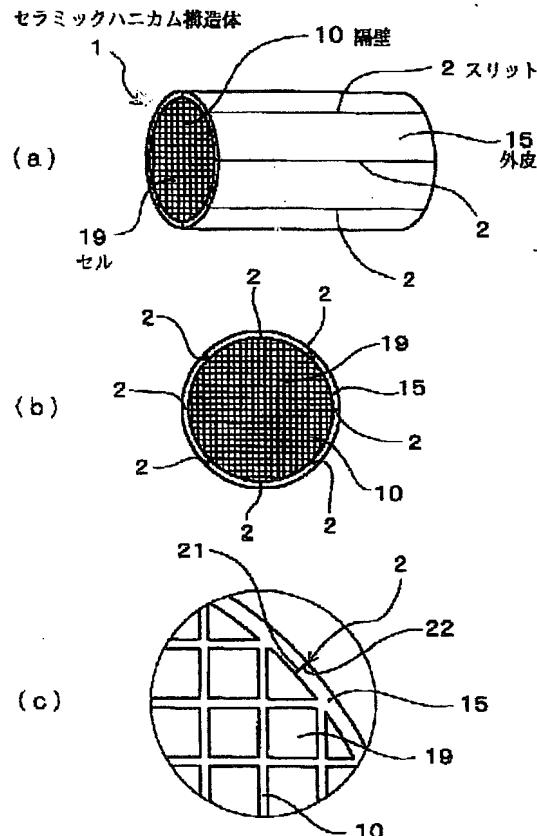
APPLICATION DATE : 11-08-99  
 APPLICATION NUMBER : 11227174

APPLICANT : DENSO CORP;

INVENTOR : UEDA TSUYOSHI;

INT.CL. : B01J 35/04 C04B 35/195 F01N 3/28

TITLE : CERAMIC HONEYCOMB STRUCTURE



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance thermal shock resistance, in a ceramic honeycomb structure consisting of partition walls arranged in a lattice state to form a large number of cells and an outer skin covering the periphery of the partition walls, by forming slits to the outer skin over the total length in the longitudinal direction thereof to cut the outer skin.

**SOLUTION:** A ceramic honeycomb structure 1 is formed from partition walls 10 arranged in a lattice state to form a large number of cells 19 and an outer skin 15 covering the periphery of the partition walls 10. In this case, slits 2 are formed to the outer skin over the total length in the longitudinal direction thereof to cut the outer skin 15. These slits 2 are formed to cylindrical outer skin 15 at positions equally dividing the outer skin, for example, into eight parts in the circumferential direction thereof at an equal interval. Further, the width of each of the slits 2 is made zero and both end surfaces 21, 22 forming each slit 2 are brought to a mutual contact state. The slits 2 are formed simultaneously with the extrusion molding of the ceramic honeycomb structure 1 from a ceramic material based on cordierite.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-46886

(P2001-46886A).

(43)公開日 平成13年2月20日(2001.2.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号
B 0 1 J 35/04	3 0 1
C 0 4 B 35/195	
F 0 1 N 3/28	3 0 1
	3 1 1

F I		テ-ヤコ-ト(参考)	
B 0 1 J	35/04	3 0 1 F	3 G 0 9 1
F 0 1 N	3/28	3 0 1 P	4 G 0 3 0
C 0 4 B	35/16	3 1 1 R	4 G 0 6 9
		A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-227174

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(22)出願日 平成11年8月11日(1999.8.11)

(72)発明者 西村 義

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソーカ

(72) 発明者 上田 剛志

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソーア

(74) 代理人 100079142

弁理士 高橋 祥泰 (外1名)

最終頁に統く

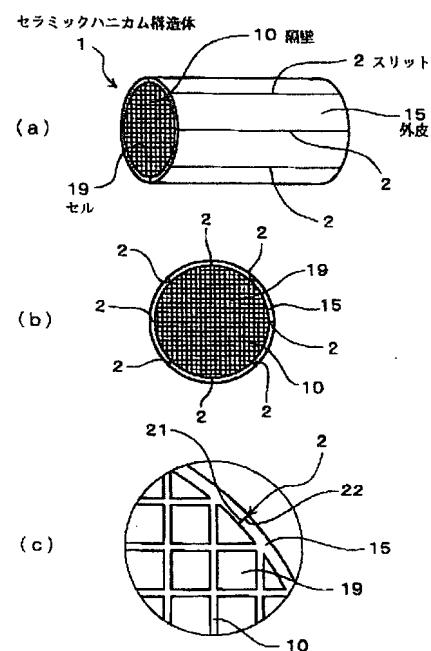
(54) 【発明の名称】 セラミックハニカム構造体

(5) 【要約】

【課題】 耐熱衝撃性に優れたセラミックハニカム構造体を提供すること。

【解決手段】 格子状に配設され多数のセル19を形成する隔壁10と、隔壁10の周囲を囲う外皮15とよりなるセラミックハニカム構造体1において、外皮15には、その長手方向に沿って全長にわたって外皮15を切斷してなるスリット2を設けてなる。

(圖 1)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 格子状に配設され多数のセルを形成する隔壁と、該隔壁の周囲を囲う外皮とよりなるセラミックハニカム構造体において、上記外皮には、その長手方向に沿って全長にわたって該外皮を切断してなるスリットを設けてなることを特徴とするセラミックハニカム構造体。

【請求項2】 請求項1において、上記スリットにより形成される上記外皮の切断面は互いに当接していることを特徴とするセラミックハニカム構造体。

【請求項3】 請求項1又は2において、上記スリットは、複数設けてあることを特徴とするセラミックハニカム構造体。

【請求項4】 請求項3において、上記スリット同士は略均等な間隔をあけて設けてあることを特徴とするセラミックハニカム構造体。

【請求項5】 請求項3又は4において、上記スリット同士の間隔は、上記隔壁同士の間隔の2倍以上の間隔をあけて設けてあることを特徴とするセラミックハニカム構造体。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項において、上記外皮は円筒形状を有していると共にその外径が50～150mm、長さが50～200mmであり、上記隔壁の厚さは0.04～0.3mmであり、上記セルは四角形又は六角形であると共にその1辺の長さが0.5～1.5mmであることを特徴とするセラミックハニカム構造体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】 本発明は、自動車の排ガス浄化装置等の触媒担体として用いられるセラミックハニカム構造体、特に耐熱衝撃性に優れたセラミックハニカム構造体に関するもの。

## 【0002】

【従来技術】 従来より、排ガス浄化装置の触媒担体として、図6(a)(b)に示すごとく、コーチェライト等のセラミックよりなる隔壁90を格子状に配置して多数のセル99を設け、かつその周囲を隔壁90と同材質の外皮95により囲うセラミックハニカム構造体9が用いられている。このセラミックハニカム構造体9の隔壁90の表面に排ガス浄化用の触媒を担持させることにより、排ガス浄化機能が発揮される。

## 【0003】

【解決しようとする課題】 ところで、上記セラミックハニカム構造体9は、上記排ガス浄化装置に触媒担体として用いた場合には、高温の排ガスに直接曝され、繰り返し熱衝撃を受ける。この熱衝撃を受けた場合には、セラミックハニカム構造体の外皮等に割れが生じることがある。そのため、セラミックハニカム構造体に対しては、使用中に熱衝撃により割れが発生しないような高い耐熱

衝撃性が要求される。

【0004】 また、最近の排ガス浄化装置に対する高性能要求に伴って、触媒機能を早期に発揮させるべく、触媒担体の昇温を従来よりも早める工夫がなされてきている。例えば、隔壁の熱容量低下のための隔壁の薄肉化などが行われている。隔壁の薄肉化を行う場合には、セラミックハニカム構造体全体の強度を維持すべく、外皮の厚肉化が行われる。この隔壁薄肉化及び外皮厚肉化を実施した場合には、熱衝撃による外皮に与えられる応力が大きくなり、割れの発生を起こりやすくなってしまう。それ故、セラミックハニカム構造体に対しては、耐熱衝撃性のさらなる向上が望まれている。

【0005】 本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、耐熱衝撃性に優れたセラミックハニカム構造体を提供しようとするものである。

## 【0006】

【課題の解決手段】 請求項1の発明は、格子状に配設され多数のセルを形成する隔壁と、該隔壁の周囲を囲う外皮とよりなるセラミックハニカム構造体において、上記外皮には、その長手方向に沿って全長にわたって該外皮を切断してなるスリットを設けてなることを特徴とするセラミックハニカム構造体。

【0007】 本発明において最も注目すべきことは、上記外皮にその全長にわたるスリットを形成したことである。上記スリットは、外皮を切り離すことにより設けてある。そして、切り離されたスリットの両壁の間にには、隙間があつてもなくても良い。即ち、上記スリットは、そのスリットを境界とする両側の外皮が分離されればよく、両側の外皮が当接せずに隙間をもっていても、あるいは当接して隙間がない状態となっていてもいずれでも良い。

【0008】 上記スリットの形成方法としては、セラミックハニカム構造体の押出成形時に同時に設ける方法をとることが好ましい。この場合には、スリットを形成するための特別な工程を設ける必要がなく、また、スリットの幅及び形状等を良好に仕上げることができる。

【0009】 上記隔壁及び外皮は、例えばコーチェライト等のセラミックにより構成する。コーチェライトは、一般的に、 $\text{SiO}_2$ : 45～55重量%，  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 3～42重量%，  $\text{MgO}$ : 12～18重量%の化学組成となる。

【0010】 次に、本発明の作用効果につき説明する。本発明のセラミックハニカム構造体は、上記のごとく、その外皮に上記スリットを有している。そのため、上記セラミックハニカム構造体は、スリットを設けていない場合に比べて、大幅に耐熱衝撃性が向上する。

【0011】 即ち、セラミックハニカム構造体が例え排ガスにより急激に加熱された場合には、急激な熱膨張が生ずる。この熱膨張は、通常は、排ガスが大量に通過する隔壁部分において最も大きくなり、外皮の熱膨張と

差が生じる。そのため、外皮には大きな引張応力が加えられる。そのため、従来ならば、この引張応力に耐えきれずに外皮に割れが生じる場合があった。

【0012】ここで、本発明では、上記スリットを外皮に設け、これにより外皮を分割してある。そのため、上記引張応力が外皮に付与された場合には、スリットの幅が広がることにより、上記引張応力は十分に解放される。しかも、上記スリットは外皮の全長にわたって設けられているので、応力集中も回避できる。それ故、上記スリットを有する本発明のセラミックハニカム構造体は、従来よりも耐熱衝撃性が大幅に向向上する。

【0013】したがって、本発明によれば、耐熱衝撃性に優れたセラミックハニカム構造体を提供することができる。

【0014】次に、請求項2の発明のように、上記スリットにより形成される上記外皮の切断面は互いに当接していることが好ましい。即ち、上記スリットの幅は0であることが好ましい。この場合には、スリット部分に隙間が無い状態となるので、外皮の欠け等の発生を防止することができる。

【0015】また、請求項3の発明のように、上記スリットは、複数設けてあることが好ましい。これにより、熱衝撃時の応力解放を複数箇所で行うことができ、さらに耐熱衝撃性を向上させることができる。また、請求項4の発明のように、上記スリット同士は略均等な間隔をあけて設けてあることが好ましい。この場合には、熱衝撃発生時の応力解放をバランスよく行うことができ、さらに耐熱衝撃性を向上させることができる。

【0016】また、請求項5の発明のように、上記スリット同士の間隔は、上記隔壁同士の間隔の2倍以上の間隔をあけて設けてあることが好ましい。スリット同士の間隔を上記隔壁同士の間隔の2倍未満とした場合には、外皮によるハニカム構造体の強化の効果が得られないという問題がある。

【0017】また、請求項6の発明のように、上記外皮は円筒形状を有していると共にその外径が50～150mm、長さが50～200mmであり、上記隔壁の厚さは0.04～0.3mmであり、上記セルは四角形又は六角形であると共にその1辺の長さが0.5～1.5mmであることが好ましい。この寸法のセラミックハニカム構造体においては、特に熱衝撃による外皮への応力付与が大きくなるが、この場合にも上記スリットにより確実に応力解放を図ることができ、優れた耐熱衝撃性を実現することができる。

### 【0018】

#### 【発明の実施の形態】実施形態例

本発明の実施形態例にかかるセラミックハニカム構造体につき、図1～図5を用いて説明する。本例では、自動車の排ガス浄化装置の触媒担体に用いられるセラミックハニカム構造体について、本発明品としての実施例E1

～E3と従来品としての比較例C1、計4種類のものを準備し、その性能を評価した。

【0019】(実施例E1) 実施例E1のセラミックハニカム構造体1は、図1(a)～(c)に示すごとく、格子状に配設され多数のセル19を形成する隔壁10と、該隔壁10の周囲を囲う外皮15とよりなる。上記外皮15には、その長手方向に沿って全長にわたって該外皮15を切断してなるスリット2を設けてなる。

【0020】本例におけるセラミックハニカム構造体1は、円筒形の外皮15の内部に、四角形状の多数のセル19を隔壁10により設けたものである。各部のサイズは、外皮15の外径は100mm、長さは120mm、外皮の厚みは0.3mm、隔壁10の厚みは0.1mm、四角形セル19の一辺の長さは1.27mmとした。このセラミックハニカム構造体1は、コーチェライトを主成分とするセラミック材料を用いて、押出成形し、これを乾燥後焼成することにより作製した。そして、上記スリット2は、上記押出成形時に同時に形成した。

【0021】本例のスリット2は、上記円筒状の外皮15をその円周方向において8等分する位置に均等な間隔をおいて8つ設けた。また、各スリット2は、各隔壁10の配設方向に平行に、すなわちセラミックハニカム構造体1の長手方向に沿ってその全長に設けた。また、図1(c)に示すごとく、各スリット2の幅は、0となるように設けた。したがって、各スリット2を構成する両サイドの端面21、22は互いに当接している。

【0022】(実施例E2) 実施例E2のセラミックハニカム構造体としては、図2に示すごとく、実施例E1のスリット2の数を外皮15の外周を4等分する位置に設けた4本に減らした例である。その他は実施例E1と同様とした。

【0023】(実施例E3) 実施例E3のセラミックハニカム構造体としては、図3に示すごとく、実施例E1のスリット2の数を1本だけに減らした例である。その他は実施例E1と同様とした。

【0024】(比較例C1) 比較例C1のセラミックハニカム構造体としては、図4(a)～(b)に示すごとく、実施例E1におけるスリット2を設けなかった以外は実施例E1と同様にした例である。

【0025】次に、本例では、上記各実施例E1～E3及び比較例C1のセラミックハニカム構造体に対して、700～900°Cの熱衝撃を加え、これに対する耐久性を、割れの発生有無により判断するという熱衝撃試験を行った。熱衝撃の付加は、電気炉を所定温度にした後、上記ハニカム構造体をその中に20分間保持し、その後、大気中に放置するという条件により行った。

【0026】試験結果を図5に示す。同図は、横軸にセラミックハニカム構造体の種類を、縦軸に熱衝撃値(C)を取り、割れ有りの場合を「、割れなしの場合を

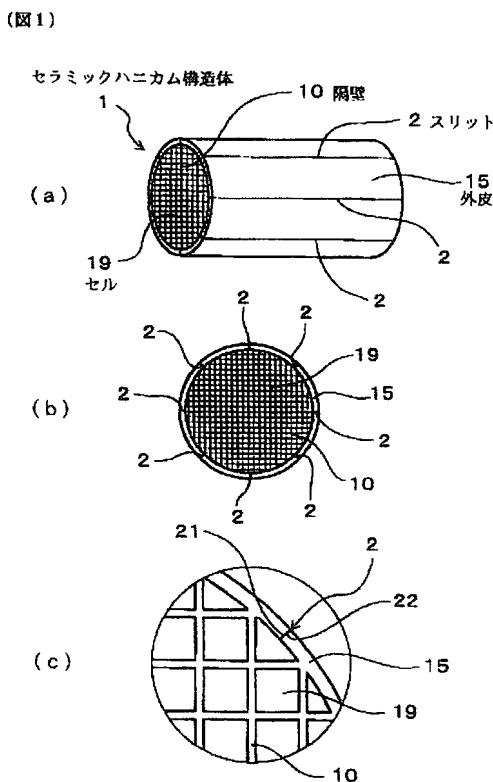
○により示した。同図より知られるごとく、スリット2を有していない比較例C1の場合には、熱衝撃が700°Cであっても外皮に割れが観察された。これに対し、実施例E1～E3のスリット2を有する場合には、750°Cという大きな熱衝撃を加えても割れが生じなかった。

【0027】これは、実施例E1～E3の場合には、上記熱衝撃発生時に外皮15に付与される大きな引張応力を、上記スリット2において解放することができるためであると考えられる。これに対し、比較例C1はスリット2を設けていないので、外皮15が上記引張応力を解放することができず、最終的に割れにつながると考えられる。

【0028】また、実施例E1～E3の比較において、スリット2の本数が1～8本の範囲内においては、その本数が多いほど耐久性が高くなった。これにより、全体強度が維持できる範囲でスリット2の数を外皮15の分割数を増やすほど、耐熱衝撃性が向上することがわかった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】



【図1】実施例E1のセラミックハニカム構造体を示す。(a) 斜視図、(b) 正面図、(c) 正面図のスリット部拡大図。

【図2】実施例E2のセラミックハニカム構造体を示す正面図。

【図3】実施例E3のセラミックハニカム構造体を示す正面図。

【図4】比較例C1のセラミックハニカム構造体を示す。(a) 斜視図、(b) 正面図。

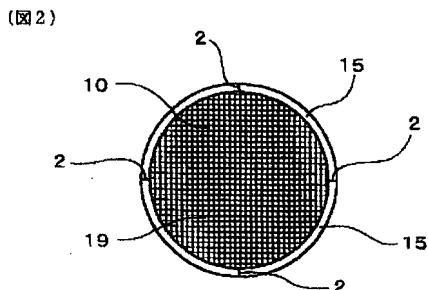
【図5】実施形態例における、熱衝撃試験結果を示す説明図。

【図6】従来例のセラミックハニカム構造体の、(a) 斜視図、(b) M部拡大図。

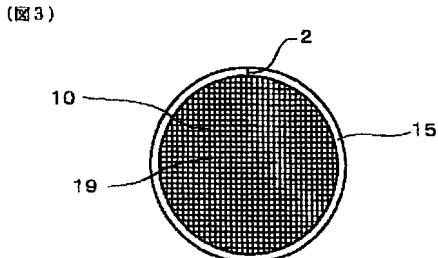
#### 【符号の説明】

- 1 . . . セラミックハニカム構造体,
- 10 . . . 隔壁,
- 15 . . . 外皮,
- 19 . . . セル,
- 2 . . . スリット,

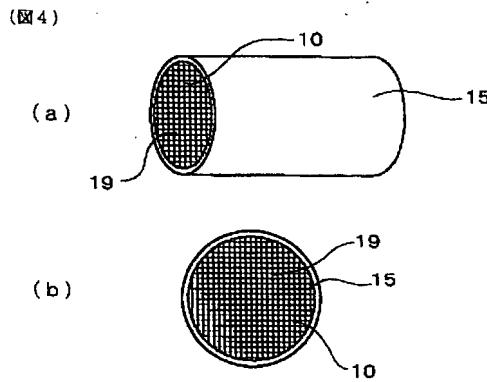
【図2】



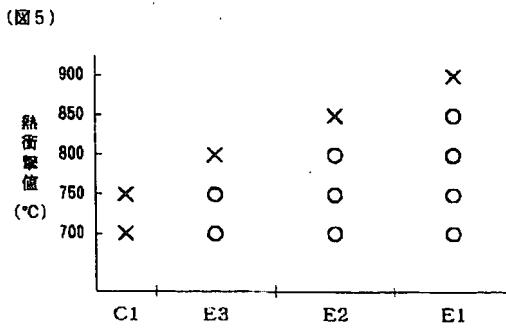
【図3】



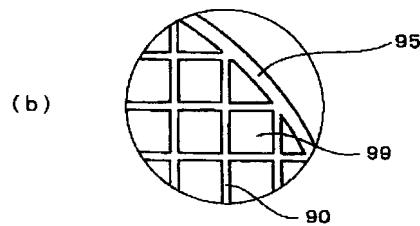
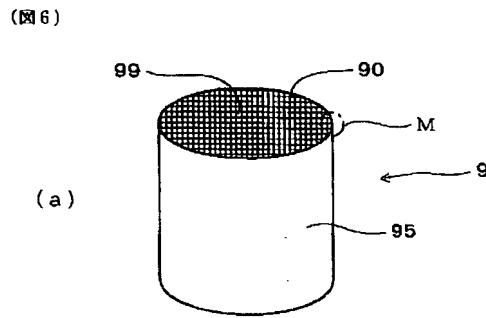
【図4】



【図5】



【図6】




---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3G091 AA02 AB01 BA03 BA10 BA38  
 BA39 FA02 FA04 FA12 FA13  
 FB02 FC07 GA06 GA14 GA16  
 GB01X GB10X GB17X  
 4G030 AA07 AA36 AA37 BA34 CA10  
 GA21 HA18  
 4G069 AA01 AA08 BA13B CA03  
 DA06 EA19 EA26 EB14X  
 EB14Y EB17X ED05 ED06  
 FB67